

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-254695

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平7-58885

(22) 出願日

平成7年(1995)3月17日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 松山 茂

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 栗本 柳三

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎

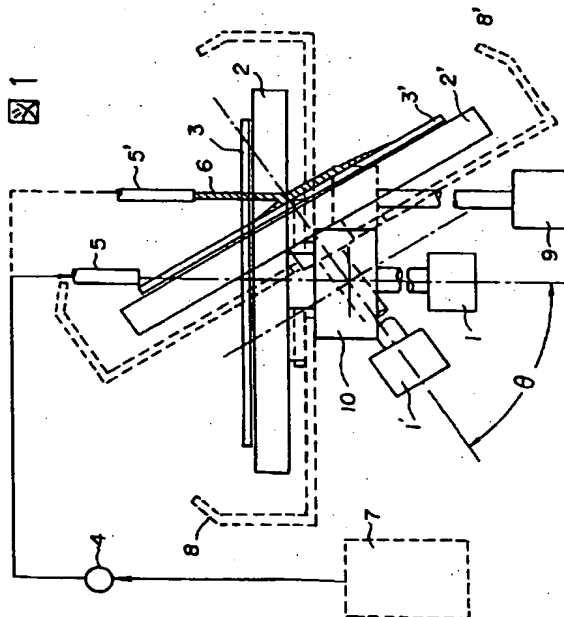
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル用カラーフィルタの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【目的】 均一かつ平滑な液晶パネル用カラーフィルタの製造方法および製造装置を提供する。

【構成】 ステージ2に基板3載置固定して、前記ステージ2を回転させながら塗布材料を注入し、これを遠心力で展開して塗膜を形成する液晶パネル用カラーフィルタの製造方法において、前記ステージ2を少なくとも180度位置から90度位置まで傾斜させて高速回転させることにより、均一かつ平滑な塗布膜を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステージに基板を載置固定して、前記ステージを回転させながら塗布材料を注入し、これを遠心力で展開して塗膜を形成する液晶パネル用カラーフィルタの製造方法において、

前記ステージを少なくとも180度位置から90度位置まで傾斜させて高速回転させることにより、均一かつ平滑な塗布膜を形成することを特徴とする液晶パネル用カラーフィルタの製造方法。

【請求項2】基板を載置固定して回転可能としたステージと、前記ステージを低速回転および高速回転させるための回転モータと、前記ステージに載置固定した基板上に塗布材料を注入するための注入ノズルと、前記ステージを180度から少なくとも90度まで傾斜させるための変角モータを備え、前記ステージに載置固定した基板を任意に設定した角度で回転させることで、均一かつ平滑な塗布膜を形成することを特徴とする液晶パネル用カラーフィルタの製造装置。

【請求項3】基板を載置固定して回転可能としたステージと、前記ステージを低速回転および高速回転させるための回転モータと、前記ステージに載置固定した基板上に塗布材料を注入するための注入ノズルと、塗布材料を圧送する圧送ポンプと、圧送された塗布材料を前記基板上に注入する注入ノズルと、前記ステージの円周を包囲して設置して前記基板上に注入された塗布材料の飛散を防止するための飛散防止カバーと、前記ステージを180度から少なくとも90度まで傾斜させるための変角モータとを少なくとも備えた液晶パネル用カラーフィルタの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビ映像表示装置や情報処理端末機などのカラー画像表示に用いられる液晶パネルに係り、特にそのカラーフィルタの製造方法およびその製造に用いる回転塗布機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】薄いガラス基板等の板体の表面にレジストなどの薄膜を形成して各種のパターニングを施す際に、塗布した薄膜が均一に形成されていることが必要である。

【0003】例えば、液晶表示装置のパネル（液晶パネル）は2枚のガラス基板のそれぞれの内面に電極を形成したり、カラー液晶パネルでは一方のガラス基板に3色のカラーフィルタと各フィルタ間を区画するブラックマトリクスを形成するために、多数回のレジスト薄膜の塗布作業を要する。

【0004】図6は本発明を適用する液晶表示装置の一例を説明するための展開斜視図であって、45は駆動回路基板、40は上フレーム、40aは表示窓、40bは下フレームに形成した爪受けに固定する爪、41は下フ

レーム、42はスペーサ、43は上フレームと液晶パネルを固定する粘着テープ、44は線状のバックライト光源を搭載する中間フレーム、46は駆動回路基板に形成されたグランドパットに接触される切り起こし片、47は冷陰極管からなる線形上のバックライト光源（ランプ）、47aはランプカバー、48は光拡散板と導光板および反射板からなる導光体組立、53、54はバックライトの両端部の下方部分に設けた切欠き、55、56はバックライトの中央部に直交する線に対称な位置に設けた切り抜き部、57、58はバックライトの長手方向に設けた切り抜き部、62は液晶パネルである。また、上フレーム40は例えば0.8mm厚の鋼板で、下フレーム41は鋼板あるいは相当厚例えば0.5mm厚のアルミニウムで構成される。

【0005】同図において、液晶パネルは図に示される順序で上フレーム40と下フレーム41とで挟持固定される。中間フレーム44の一端側には冷陰極管からなる線状光源（バックライト）47が設置され、ランプカバー47aで液晶パネル62方向への直接光を遮断し、その発光光を光拡散板と導光板からなる導光体組立48側に指向させる。

【0006】スペーサ42は中間フレーム44に形成された凹部に設置される導光体組立48と液晶パネル62との間に介在して表示領域を確定する。

【0007】上フレーム40はステンレス薄板等で形成され、下フレーム41はアルミニウム薄板等で構成される。下フレーム41の前記バックライト47と直交する方向に少なくとも前記液晶パネル62の領域にわたって上記バックライトの中央部に直交する線に対称な位置に少なくとも一対の切り抜き部55、56が設けられ、前記バックライト47の直下に当該バックライト47の長手方向に設けた少なくとも2つの切り抜き部57、58と、前記バックライト47の両端部の下方部分に設けた切欠き53、54とが形成されている。

【0008】また、バックライト47が高周波で駆動されるために、下フレーム41とバックライト47との間の浮遊容量を介して、バックライト47から下フレーム41に電流が流れる。この電流は、「もれ電流」と呼ばれるが、この「もれ電流」分だけ、バックライト47の点灯に寄与する電流が少なくなるため、輝度が低下することになる。

【0009】また、バックライト47は長時間点灯させることにより発熱し、バックライト47の近傍は外気に対して温度が上昇するため、何の対策を施さなければ、そのバックライト47の近傍の熱が液晶パネル62に直接影響を与え、液晶パネルの温度分布を均一にできない。そこで、上記実施例では切り抜き部57、58を設け、「もれ電流」による輝度の低下を防止し、液晶パネルの温度分布の均一化を図ることにより、表示むらの発生を防止する。更に、切り抜き部57、58は、バック

ライトの熱拡散による輝度の低下を防止することができる。

【0010】図7はこの種の液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板にブラックマトリクスおよび3色のカラーフィルタ等を形成するための回転塗布機を用いた従来のカラーフィルタの製造方法の説明図であって、1は回転モータ、2はステージ、3はガラス基板、4は圧送ポンプ、5は注入ノズル、6は塗布材料、7は材料タンク、8は飛散防止カバーである。

【0011】同図において、回転塗布機のステージ2上にカラーフィルタ基板となるガラス基板3を載置固定し、回転モータ1を動作させて低速回転させながら圧送ポンプ4を作動して材料タンク7からBM材あるいはフィルタ材の塗布材料を圧送して注入ノズル5から塗布材料6をガラス基板3上に注入する。

【0012】その後、回転モータ1を高速回転させて塗布材料の塗布膜厚を遠心力で展開し、厚さ均一かつ平滑な塗布膜を形成しようとするものである。

【0013】図8はカラーフィルタ基板の一例を説明する部分断面図であって、1aはガラス基板、1bはBMパターン、1cはカラーフィルタパターン(R、G、B)、1dは保護膜、1eは電極パターン、1fは配向膜である。

【0014】同図において、ガラス基板1aの表面にBM材料を含むレジストを塗布し、これに露光マスクを介して紫外線を照射して露光し、現像してBMパターン1bを形成する。

【0015】次に、第一色のカラーフィルタ材料を含むレジストを塗布し、これを上記と同様に露光マスクを介して露光し、現像して第一色のカラーフィルタRを、次いで第二色のカラーフィルタGを、そして第三色のカラーフィルタBを形成してカラーフィルタパターン1cを得る。

【0016】その後、同様のプロセスで保護膜1d、電極パターン1e、配向膜1fを積層形成してカラーフィルタ基板を得る。

【0017】図9は上記従来のカラーフィルタ基板の製造プロセスの各ステップの詳細な説明図である。

【0018】同図において、前処理工程であるステップ1と2でガラス基板3の洗浄と乾燥を行う。

【0019】回転塗布工程はステップ3、4、5からなり、ステップ3ではガラス基板3を回転塗布機のステージ2に載置固定し、ステップ4でステージ2を低速回転させながら注入ノズル5から塗布材料6をガラス基板3の面上に注入した後、ステージ2を高速回転してその遠心力を利用してガラス基板3の面上に塗布材料6の膜厚を均一かつ平滑に形成し(ステップ5)、加熱乾燥して(ステップ6)から次の工程でパターン形成を行う。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の回転塗布機

による塗布方法では、次の図10、図11に説明するような問題がある。

【0021】図10は従来の回転塗布機により形成した塗布膜の膜厚分布の説明図、図11は図10を測定するための確認位置と測定方向の説明図である。

【0022】すなわち、図10の横軸に示す確認位置は図11(a)のガラス基板3の対角線方向に等間隔で選定した位置に対応し、0は中心、4、-4は周辺的位置である。

【0023】図10において、温度および塗布材料6を同一の条件でガラス基板3を水平面に一致させて(角度180度)、ステージ2を図中の表に示した測定条件a、b、cでの回転させた場合のガラス基板3の面上に形成された塗布膜の膜厚分布を図11(b)に示した方向のもで測定した。

【0024】なお、図10の縦軸には膜厚をその相対比(%)で示してある。

【0025】同図に示されたように、回転数を200rpm、240rpm、270rpmに対応して確認位置での膜厚は、中心0をピークとしてa、b、cの順で周辺に行く程周辺部での相対膜厚が小さくなる。

【0026】すなわち、遠心力では、塗布膜厚を均一化しかつ平滑な塗膜を得るには限界がある。

【0027】液晶パネルを構成するカラーフィルタは、塗布膜形成—露光—現像の処理を繰り返してそれぞれのパターンを形成するものであるため、ガラス基板3上の膜厚差はこのパターンの加工精度に影響する。パターンの加工精度の低下は液晶表示特性を劣化させる原因となる。

【0028】しかし、前記した従来技術では、これらの塗布膜の膜厚を均一かつ平滑にするには限界があるという問題があった。

【0029】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、均一かつ平滑な液晶パネル用カラーフィルタの製造方法および製造装置を提供することにある。

【0030】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の第1の発明は、ステージ2に基板3載置固定して、前記ステージ2を回転させながら塗布材料を注入し、これを遠心力で展開して塗膜を形成する液晶パネル用カラーフィルタの製造方法において、前記ステージ2を少なくとも180度位置から90度位置まで傾斜させて高速回転させることにより、均一かつ平滑な塗布膜を形成することを特徴とする。

【0031】また、請求項2に記載の第2の発明は、基板を載置固定して回転可能としたステージ2と、前記ステージ2を低速回転および高速回転させるための回転モータ1と、前記ステージ2に載置固定した基板上に塗布材料を注入するための注入ノズル5と、前記ステージ2を180度から少なくとも90度まで傾斜させるための

変角モータ9を備え、前記ステージ2に載置固定した基板を任意に設定した角度で回転させることで、均一かつ平滑な塗布膜を形成することを特徴とする。

【0032】さらに、請求項3に記載の第3の発明は、基板を載置固定して回転可能としたステージ2と、前記ステージ2を低速回転および高速回転させるための回転モータ1と、前記ステージ2に載置固定した基板上に塗布材料を注入するための注入ノズル5と、塗布材料を圧送する圧送ポンプ4と、圧送された塗布材料を前記基板上に注入する注入ノズル5と、前記ステージ2の円周を包囲して設置して前記基板上に注入された塗布材料の飛散を防止するための飛散防止カバー8と、前記ステージ2を180度から少なくとも90度まで傾斜させるための変角モータ9とを少なくとも備えたことを特徴とする。

【0033】

【作用】上記第1の発明の構成において、前記ステージ2を少なくとも180度位置から90度位置まで傾斜させて高速回転させることにより、当該ステージ2の回転による遠心力と重力との作用で均一かつ平滑な塗布膜が形成される。

【0034】また、上記第2の発明の構成において、前記ステージ2はガラス基板等の基板を載置固定して回転する。

【0035】回転モータ1は塗布材料の注入時は前記ステージ2を低速回転させ、注入した塗布材料の展開時には高速回転させる。

【0036】前記注入ノズル5は圧送された塗布材料を前記基板上に適量注入する。

【0037】前記変角モータ9は前記ステージ2を基板の載置固定位置と取外し位置の180度（水平位置）から少なくとも90度まで傾斜させる。

【0038】さらに、上記第3の発明の構成において、前記ステージ2はガラス基板等の基板を載置固定して回転する。

【0039】回転モータ1は塗布材料の注入時は前記ステージ2を低速回転させ、注入した塗布材料の展開時には高速回転させる。

【0040】前記注入ノズル5は圧送された塗布材料を前記基板上に適量注入する。

【0041】前記変角モータ9は前記ステージ2を基板の載置固定位置と取外し位置の180度（水平位置）から少なくとも90度まで傾斜させる。

【0042】前記飛散防止カバー8は前記ステージ2の円周を包囲して設置され、前記基板上に注入された塗布材料の飛散を防止すると共に、回収機能も有する。

【0043】そして、前記変角モータは前記ステージ2を180度から少なくとも90度まで傾斜させる。

【0044】なお、上記の変角は、90度以下、すなわち基板の塗布面が下向き方向となるオーバーハングの角

度としてもよく、上記少なくとも90度とは90度以下も含む。

【0045】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。

【0046】図1は本発明による液晶パネル用カラーフィルタの製造方法とその製造装置の説明図であって、1は回転モータ、2はステージ、3はガラス基板、4は圧送ポンプ、5は注入ノズル、6は塗布材料、7は材料タンク、8は飛散防止カバー、9は変角モータ、10はギヤボックスである。

【0047】同図において、回転塗布機のステージ2にはギヤボックス10を介して変角モータ9が設置され、ステージ2を水平位置（180度）から垂直位置（90度）までの任意の角度 $\theta$ で傾け可能に構成されている。

【0048】そして、上記ステージ2上にカラーフィルタ基板となるガラス基板3を載置固定し、回転モータ1を動作させて低速回転させながら、この回転モータ1とは独立して駆動される変角モータ9で任意の角度 $\theta$ に傾け、圧送ポンプ4を作動して材料タンク7からBM材あるいはフィルタ材の塗布材料を圧送して注入ノズル5から塗布材料6をガラス基板3上に注入する。なお、図中2'、3'、5'、8'はステージ2を傾斜させたときの位置を示す。

【0049】その後、回転モータ1を高速回転させて塗布材料の塗布膜厚を遠心力で展開し、厚さ均一かつ平滑な塗布膜を形成しようとするものである。

【0050】図2は図1に示した本発明による液晶パネル用カラーフィルタの製造装置による塗布膜形成方法の説明図であって、まず（a）ステージ2を180度の状態でガラス基板3を載置固定し、（b）このステージ3を低速で回転しながら角度135度に傾け、注入ノズル5を傾斜したステージ3の中心部上方の位置に移動させて塗布材料6を注入する。次第に回転数を上げながらステージ2の角度が90度に変角した時点（c）で高速回転させて塗膜を展開する。

【0051】図3は本発明によるカラーフィルタ基板の製造プロセスの各ステップの詳細な説明図である。

【0052】同図において、前処理工程であるステップ1と2でガラス基板3の洗浄と乾燥を行う。

【0053】回転塗布工程はステップ3、4、5、6からなり、ステップ3ではガラス基板3を180度の位置にある回転塗布機のステージ2に載置固定し、ステップ4でステージ2を低速回転させながら変角モータ9を作動させて135度の位置まで傾けて注入ノズル5から塗布材料6をガラス基板3の面上に注入し、さらにステップ5でステージ2を90度に傾けて高速回転させてその遠心力と重力を利用してガラス基板3の面上に塗布材料6の膜厚を均一かつ平滑に形成する。

【0054】そして、ステップ6でステージ2を90度

から低速回転で135度→180度に戻し、180度位置で回転を停止する。

【0055】このようにしてガラス基板3に塗布材料6の均一な塗膜を得、ステップ7で加熱乾燥工程を施し、次の工程でパターン形成を行う。

【0056】図4は本発明の回転塗布方法により形成した塗布膜の膜厚分布の説明図であって、前記図10と同様の確認位置と回転モータ1の高速回転時の回転数を240rpmとしてステージの傾斜角度を変化させたときの塗布膜の膜厚分布を測定したもので、曲線b、d、e、fは図中の条件での塗布に対応する。

【0057】同図から、高速回転による塗布材料の展開を90度で行うことにより、同図eの曲線に示したように、中心部と周辺部の相対膜厚が98%と極めて均一なものが得られることが分る。

【0058】図5は図3に示した本発明の塗布工程のシーケンスの1サイクルの説明図である。

【0059】同図において、図3の回転塗布工程のステップ3～6は連続的に実行されるもので、前記図11に示したガラス基板に高速回転数を240rpmに固定し、高速回転時のステージ2の角度 $\theta$ を90度としたとき、上記ステップ3～6の1サイクルを図示したように、ステージ2の180度位置でガラス基板3を載置固定した後、変角モータ9の作動を開始して回転数が30rpmで角度135度になった時に塗布材料の塗布を行う。

【0060】そして、回転数60rpmでステージ2を角度90度まで傾斜させ、90度において240rpmの高速回転を行って塗布膜の均一化と平滑化を行う。

【0061】その後、回転数を30rpmとしてステージ2を180度に戻して回転を停止させ、塗布したガラス基板3をステージ2から取り外して次の乾燥工程に渡す。これにより、塗膜材料の塗膜も膜厚は均一かつ平滑化され、カラーフィルタのパターンの加工精度を向上でき、高品質の液晶パネルを製造できる。

【0062】なお、本発明は液晶パネルに限るものではなく、半導体ウェーハやその他の電子素子の製造に適用できる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カラー液晶パネルを構成するカラーフィルタ基板、あるいはTFT基板、その他の半導体素子等のパターン精度

を向上でき、特に上記カラーフィルタの製造に適用することで高精度のパターニングを可能とする。そして、液晶パネルの基板サイズの大型化に伴うパネル全面への均一なカラーフィルタの形成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶パネル用カラーフィルタの製造方法とその製造装置の説明図である。

【図2】図1に示した本発明による液晶パネル用カラーフィルタの製造装置による塗布膜形成方法の説明図である。

【図3】本発明によるカラーフィルタ基板の製造プロセスの各ステップの詳細な説明図である。

【図4】本発明の回転塗布方法により形成した塗布膜の膜厚分布の説明図である。

【図5】図3に示した本発明の塗布工程のシーケンスの1サイクルの説明図である。

【図6】本発明を適用する液晶表示装置の一例を説明するための展開斜視図である。

【図7】液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板にブラックマトリクスおよび3色のカラーフィルタ等を形成するための回転塗布機を用いた従来のカラーフィルタの製造方法の説明図である。

【図8】カラーフィルタ基板の一例を説明する部分断面図である。

【図9】従来のカラーフィルタ基板の製造プロセスの各ステップの詳細な説明図である。

【図10】従来の回転塗布機により形成した塗布膜の膜厚分布の説明図である。

【図11】図10の膜厚分布を測定するための確認位置と測定方向の説明図である。

【符号の説明】

- 1 回転モータ
- 2 ステージ
- 3 ガラス基板
- 4 圧送ポンプ
- 5 注入ノズル
- 6 塗布材料
- 7 材料タンク
- 8 飛散防止カバー
- 9 変角モータ
- 10 ギヤボックス。

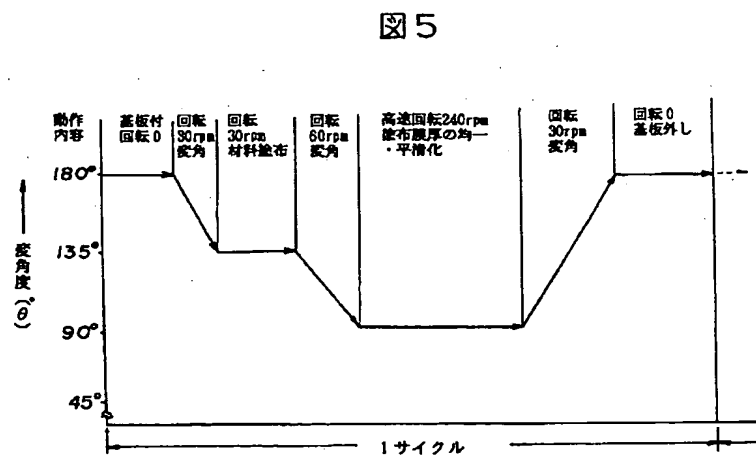
【图7】



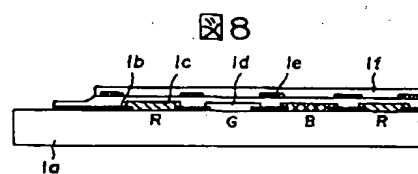
【図2】



【図5】


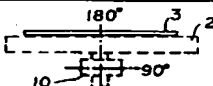
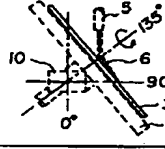
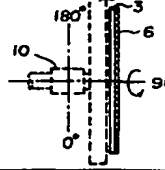
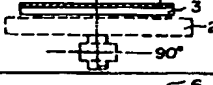
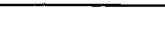


【図8】



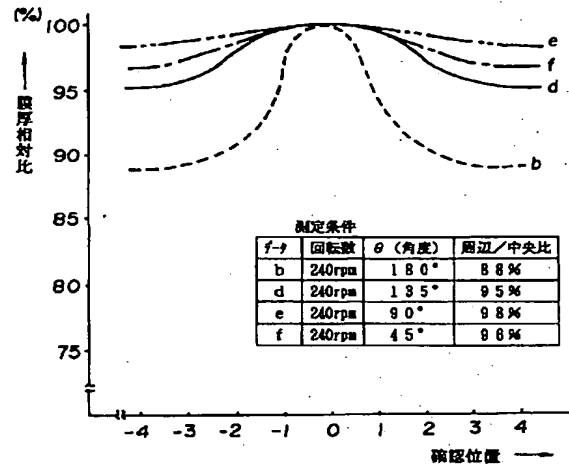
【図3】

図3

工程	ステップ	加工内容	加工模式図
前処理工程	1	ガラス基板洗浄	
	2	乾燥	
回転塗布工程	3	回転塗布機のステージにガラス基板を固定する	
	4	回転塗布機のステージ・ガラス基板を低速回転しながら、変角モータにより180°→135°に変角後、材料をガラス基板上に塗布する。	
	5	塗布終了後、更に変角モータにより135°→90°に変角後、回転モータによる高速回転し遠心力によりガラス基板上の塗布膜厚を均一、平滑にする。	
	6	回転塗布機のステージ・ガラス基板の回転を低速にし、変角モータにより135°→180°に変角、回転を停止	
乾燥工程	7	加熱乾燥により塗布材料を乾燥する	

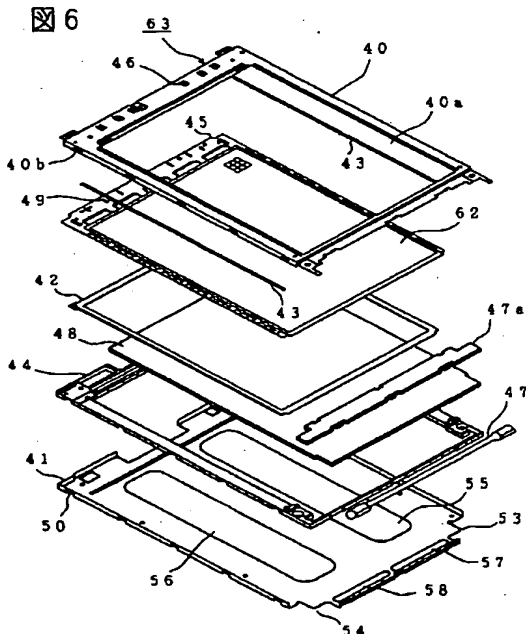
【図4】

図4



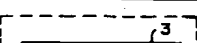
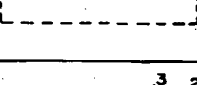
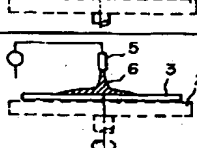
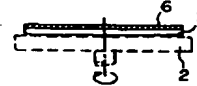
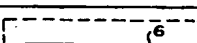
【図6】

図6

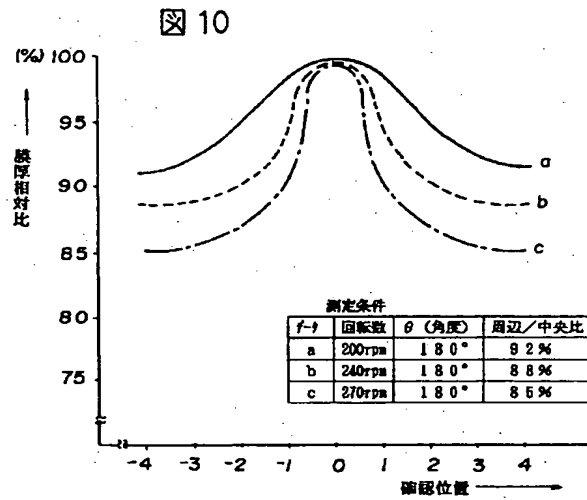


【図9】

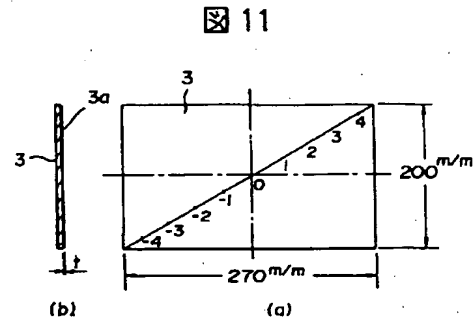
図9

工程	ステップ	加工内容	加工模式図
前処理工程	1	ガラス基板洗浄	
	2	乾燥	
回転塗布工程	3	回転塗布機のステージにガラス基板を固定	
	4	回転塗布機のステージ・ガラス基板を低速回転しながら材料をガラス基板上に塗布する。	
	5	回転塗布機のステージ・ガラス基板を高速回転し、遠心力によりガラス基板上の塗布膜厚均一、平滑にする。	
乾燥工程	6	加熱乾燥により塗布材料を乾燥する	

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 志賀 俊夫  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内



DERWENT-ACC-NO: 1996-494327

DERWENT-WEEK: 199649

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Manufacturing method for colour  
filter for liquid crystal panel e.g. for television  
screen - fixing substrate in position on stage, and  
applying coating film using centrifugal process while  
rotating stage, latter being inclined between 90 and 180  
deg. during high speed rotation

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI DEVICE ENG CO LTD[HISD] ,  
HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0058885 (March 17, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 08254695 A		October 1, 1996	N/A
008	G02F 001/1335		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 08254695A		N/A	
1995JP-0058885		March 17, 1995	

INT-CL (IPC): G02F001/1335

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08254695A

BASIC-ABSTRACT:

The manufacturing method involves fixing a substrate (3) in

position on a processing stage (2). The latter is rotated while pouring a coating material onto the workpiece or the substrate. A coating film is formed on the substrate due to the centrifugal force generated by the high speed rotation of the work stage.

The stage is inclined from 90 to 180 degrees during the coating process.

USE/ADVANTAGE - E.g. for TFT substrate or other semiconductor element. Ensures uniform and smooth coating film being formed on substrate, and enables increase in size of LC panel. Enables precise patterning.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: MANUFACTURE METHOD COLOUR FILTER LIQUID  
CRYSTAL PANEL TELEVISION

SCREEN FIX SUBSTRATE POSITION STAGE APPLY  
COATING FILM CENTRIFUGE  
PROCESS ROTATING STAGE LATTER INCLINE DEGREE  
HIGH SPEED ROTATING

DERWENT-CLASS: P81 U11 U14

EPI-CODES: U11-C18D; U14-K01A1C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-416848